Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Финансовая математика и финансовые технологии»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Статистика случайных процессов»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 2 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): знакомство с теоретическими основами моделирования современных финансовых рынков.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами теории случайных процессов и стохастического исчисления;

– развить навыки построения и анализа непрерывных моделей финансовых рынков на основе случайных процессов;

– освоить методы параметрического и непараметрического оценивания параметров диффузионных процессов по дискретным данным;

– обучить применению численных методов для решения стохастических дифференциальных уравнений и симуляции траекторий случайных процессов;

– сформировать умение калибровать стохастические модели финансовых рынков с использованием методов математической статистики;

– развить компетенции по применению статистических моделей для анализа рисков и построения прогнозов в финансовой инженерии.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Основы теории случайных процессов (СП) и стохастического исчисления.	Определение СП, фильтрации, мартингалы, марковость. Броуновское движение и его свойства (траектории, представления). Стохастические интегралы Ито, формула Ито, диффузионные процессы. Стационарность и эргодичность диффузионных процессов.
Раздел 2. От случайных блужданий к непрерывным моделям.	Броуновское движение как предел случайного блуждания. Геометрическое броуновское движение как базовая модель цены актива. Модели процентных ставок и волатильности: мост Броуна, процесс Орнштейна-Уленбека.
Раздел 3. Основные параметрические диффузионные модели.	Модель Орнштейна-Уленбека. Модель Блэка-Шоулза. Модель CIR. Расширения: CKLS, Ait-Sahalia, Пирсона.
Раздел 4. Численные методы для SDE и симуляция.	Схемы дискретизации: Эйлера-Маруямы, Милштейна, предиктор-корректор. Порядки сильной и слабой сходимости. Прямая симуляция по переходной плотности (для моделей с известной плотностью).
Раздел 5. Статистический вывод для диффузионных процессов по дискретным наблюдениям.	Параметрическое оценивание. Точный метод максимального правдоподобия (для OU, CIR). Псевдо-правдоподобие (Euler, Ozaki). Непараметрическое оценивание. Ядерные оценки стационарной плотности,

	коэффициентов сноса и диффузии.
Раздел 6. Применение в финансовой инженерии и анализ рисков.	Расчет рисков: Value at Risk (VaR) и Conditional VaR (CVaR) на основе смоделированных траекторий. Выбор модели: Применение информационных критериев (AIC, BIC) для сравнения диффузионных моделей на реальных финансовых данных (процентные ставки, курсы валют).

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ПК-1. Способен осуществлять математическое моделирование стохастической динамики цен и ликвидности на финансовых рынках	ИПК-1.5. Осуществляет калибровку моделей, выраженных через стохастические дифференциальные уравнения, на основе рыночных данных с использованием методов математической статистики случайных процессов
ПК-6. Способен применять методы машинного обучения и анализа «больших данных» для финансовых рынков	ИПК-6.1. Применяет и реализует различные классы методов машинного обучения для задач финансовой математики, разделяет стохастические и детерминированные процессы и явления на финансовых рынках